Controlador N2000S

CONTROLADOR UNIVERSAL DE PROCESSOS - MANUAL DE INSTRUÇÕES – V2.1x

ALERTAS DE SEGURANÇA

Os símbolos abaixo são usados no equipamento e ao longo deste manual para chamar a atenção do usuário para informações importantes relacionadas com segurança e o uso do equipamento.

CUIDADO:	**CUIDADO OU PERIGO:**
Leia o manual completamente antes de instalar e operar o equipamento.	Risco de choque elétrico

Todas as recomendações de segurança que aparecem neste manual devem ser observadas para assegurar a segurança pessoal e prevenir danos ao instrumento ou sistema. Se o instrumento for utilizado de uma maneira distinta à especificada neste manual, as proteções de segurança do equipamento podem não ser eficazes.

APRESENTAÇÃO

O N2000S é um controlador para servo posicionadores, com 2 relés de controle, um para abrir e outro para fechar a válvula (ou damper). Adicionalmente possui saída analógica que pode ser programada para atuar como controle ou como retransmissão do sinal de entrada ou do setpoint. A entrada dos sensores é universal, aceitando em um único modelo a maioria dos sensores e sinais utilizados na indústria.

Toda a configuração do controlador é feita através do teclado, sem qualquer alteração no circuito. Assim, a seleção do tipo de entrada e de saída, da forma de atuação dos alarmes, além de outras funções especiais, são todas acessadas e programadas via teclado frontal.

É importante que o usuário leia atentamente este manual antes de utilizar o controlador. Verifique que a versão desse manual coincida com a do seu instrumento (o número da versão de software é mostrado quando o controlador é energizado).

- Proteção para sensor aberto em qualquer condição;
- Entrada universal multi-sensor, sem alteração de hardware;
- Entrada para potenciômetro para leitura da posição real;
- Auto-sintonia dos parâmetros PID;
- Saídas de controle do tipo relé;
- Função Automático / Manual com transferência “*bumpless*”;
- Duas saídas de alarme, com funções de mínimo, máximo, diferencial (desvio), sensor aberto e evento;
- Temporização para dois alarmes;
- Saída analógica para retransmissão de PV ou SP em 0-20 mA ou 4-20 mA;
- Entrada digital com 4 funções;
- Rampas e patamares com 7 programas de 7 segmentos, concatenáveis;
- Comunicação serial RS-485, protocolo MODBUS RTU;
- Proteção de configuração e alimentação bi-Volt.

OPERAÇÃO

O painel frontal do controlador, com as suas partes, pode ser visto na **Figura 1**:

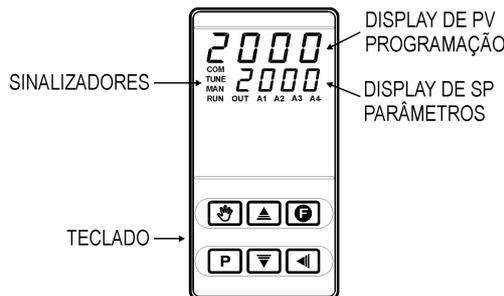



Figura 1 - Identificação das partes do painel frontal

Display de PV / Programação: Apresenta o valor atual da PV (*Process Variable*). Quando no modo de operação ou programação, mostra o mnemônico do parâmetro que está sendo apresentado.

Display de SP / Parâmetros: Apresenta o valor de SP (*Setpoint*) e dos demais parâmetros programáveis do controlador.

Sinalizador COM: Pisca toda vez que o controlador troca dados com o exterior.

Sinalizador TUNE: Acende enquanto o controlador executar a operação de sintonia automática.

Sinalizador MAN: Sinaliza que o controlador está no modo de controle manual.

Sinalizador RUN: Indica que o controlador está ativo, com a saída de controle e alarmes habilitados.

Sinalizador OUT: Quando a saída analógica (0-20 mA ou 4-20 mA) é configurada para controle, este sinalizador permanece constantemente acesso.

Sinalizadores A1, A2: sinalizam o acionamento dos respectivos alarmes.

Sinalizadores A3: Indica o acionamento da saída de abertura da válvula (I/O3).

Sinalizadores A4: Indica o acionamento da saída de fechamento da válvula (I/O4).

P **Tecla PROG**: Tecla utilizada para apresentar os sucessivos parâmetros programáveis do controlador.

Tecla Back: Tecla utilizada para retroceder ao parâmetro anteriormente apresentado no display de parâmetros.

Tecla de Incremento e - **Tecla Decremento:** Estas teclas permitem alterar os valores dos parâmetros.

Tecla Auto / Man: Tecla de função especial que executa imediatamente a função de alternar modo de controle entre Automático e Manual.

Tecla Função Especiais: Pode executar as funções especiais listadas no item Funções da tecla F.

Ao ser energizado, o controlador apresenta por 3 segundos o número da sua versão de *software*, quando então passa a operar, mostrando no visor superior a variável de processo (PV) e no visor inferior o valor do *Setpoint* de controle. A habilitação das saídas também é feita neste instante.

Também nesse instante o relé associado ao fechamento da válvula é acionado pelo tempo necessário para o fechamento completo da válvula (ver parâmetro "SErt"), para que o controlador inicie a operação a partir de uma referência conhecida.

Para operar adequadamente, o controlador necessita de uma configuração inicial mínima, que compreende:

- Tipo de entrada (Termopares, Pt100, 4-20 mA, etc.).
- Valor do *Setpoint* de controle (SP).
- Tipo de saída de controle (relé, 0-20 mA, 4-20 mA, pulso).
- Parâmetros PID (ou histerese para controle ON / OFF).

Outras funções especiais, tais como rampas e patamares, temporização dos alarmes, entradas digitais, etc., também podem ser utilizadas para se obter um melhor desempenho para o sistema.

Os parâmetros de configuração estão agrupados em ciclos, onde cada mensagem apresentada é um parâmetro a ser definido. Os 7 ciclos de parâmetros são:

CICLO	ACESSO
1- Operação	Acesso livre
2- Sintonia	Acesso reservado
3- Programas	
4- Alarmes	
5- Configuração de entrada	
6- I/Os	
7- Calibração	

O ciclo de operação (1º ciclo) tem acesso livre. Os demais ciclos necessitam de uma combinação de teclas para serem acessados. A combinação é:

◀ (BACK) e P (PROG) pressionadas simultaneamente

Estando no ciclo desejado, pode-se percorrer todos os parâmetros desse ciclo pressionando a tecla P (ou ◀, para retroceder no ciclo). Para retornar ao ciclo de operação, pressionar P várias vezes até que todos os parâmetros do ciclo atual sejam percorridos.

Todos os parâmetros configurados são armazenados em memória protegida. Os valores alterados são salvos quando o usuário avança para o parâmetro seguinte. O valor de SP é também salvo na troca de parâmetro ou a cada 25 segundos.

PROTEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO

É possível fazer com que os valores dos parâmetros não possam ser alterados depois da configuração final, impedindo que alterações indevidas sejam feitas. Os parâmetros continuam sendo visualizados, mas não podem mais ser alterados. A proteção acontece com a combinação de uma sequência de teclas e uma chave interna.

A sequência de teclas para proteger é ▲ e ◀, pressionadas simultaneamente por 3 segundos, no ciclo de parâmetros que se deseja proteger. Para desproteger um ciclo basta pressionar ▼ e ◀ simultaneamente por 3 segundos.

Os displays piscarão brevemente confirmando o bloqueio ou desbloqueio.

No interior do controlador, a chave **PROT** completa a função de proteção. Na posição **OFF** o usuário pode fazer e desfazer a proteção dos ciclos. Na posição **ON** não é possível realizar alterações: se há proteções a ciclos estas não podem ser removidas; se não há, não podem ser promovidas.

FUNCIONAMENTO DO CONTROLE

O controle se baseia no parâmetro "SErt" (Tempo de excursão do servo). Este é o tempo para que o servo abra completamente a partir da posição de fechado. A saída calculada pelo PID em percentual (0 a 100 %) é transformada em tempo de acionamento do servo para a posição relativa.

Cada novo valor calculado de saída do PID é realizado a cada 250 ms. O parâmetro "SErF" define o tempo em segundos em que é calculada e acionada uma nova média da saída. Este parâmetro serve como filtro, deixando a saída mais lenta com tempos maiores.

A resolução mínima para nova movimentação da posição é dada pelo parâmetro "SErr". Se a diferença entre o atual valor de saída e o novo valor calculado pelo PID for menor que o percentual programado neste parâmetro, nenhum acionamento será realizado.

Se a saída calculada estiver em 0 % ou 100 % e se mantiver neste estado por algum tempo, periodicamente o relé de abertura (quando em 0 %) ou fechamento (quando em 100 %) é acionado por uma fração do tempo de abertura para garantir que a posição real está próxima da estimada, por problemas mecânicos ou não linearidades do processo.

CONFIGURAÇÃO / RECURSOS

SELEÇÃO DA ENTRADA

O tipo de entrada a ser utilizado pelo controlador deve ser programado pelo usuário no parâmetro "tYPE", via teclado (ver lista de tipos na **Tabela 1**).

TIPO	CÓD.	CARACTERÍSTICAS
J	0	Faixa: -50 a 760 °C (-58 a 1400 ºF)
K	1	Faixa: -90 a 1370 °C (-130 a 2498 ºF)
T	2	Faixa: -100 a 400 °C (-148 a 752 ºF)
N	3	Faixa: -90 a 1300 °C (-130 a 2372 ºF)
R	4	Faixa: 0 a 1760 °C (32 a 3200 ºF)
S	5	Faixa: 0 a 1760 °C (32 a 3200 ºF)
Pt100	6	Faixa: -199.9 a 530.0 °C (-199.9 a 986.0ºF)
Pt100	7	Faixa: -200 a 530 °C (-328 a 986 ºF)
4-20 mA NÃO LINEAR	8	Linearização J. Faixa prog.: -110 a 760 °C
	9	Linearização K. Faixa prog.: -150 a 1370 °C
	10	Linearização T. Faixa prog.: -160 a 400 °C
	11	Linearização N. Faixa prog.: -90 a 1370 °C
	12	Linearização R. Faixa prog.: 0 a 1760 °C
	13	Linearização S. Faixa prog.: 0 a 1760 °C
	14	Linearização Pt100. Faixa prog.:-200.0 a 530.0 °C
	15	Linearização Pt100. Faixa prog.: -200 a 530 °C
0 - 50mV	16	Linear. Indicação programável de -1999 a 9999
4-20 mA	17	Linear. Indicação programável de -1999 a 9999.
0 – 5 Vdc	18	Linear. Indicação programável de -1999 a 9999
4-20 mA	19	Extração da Raiz Quadrada da entrada

Tabela 1 - Tipos de entradas

Notas: Todos os tipos de entrada disponíveis já vêm calibrados de fábrica.

CONFIGURAÇÃO DOS CANAIS I/0

O controlador possui canais de entrada e saída que podem assumir múltiplas funções: saída de controle, entrada digital, saída digital, saída de alarme, retransmissão de PV e SP. Esses canais são identificados como **I/O 1, I/O 2, I/O 3, I/O 4, I/O 5** e **I/O6**.

A função a ser utilizada em cada canal de I/O é definida pelo usuário de acordo com as opções mostradas. Somente são mostradas no display as opções válidas para cada canal. Estas funções são descritas a seguir:

I/O 1 e I/O2 - utilizados como saída de ALARME

Dois relés tipo SPDT, disponíveis nos terminais 7 a 12. Podem ser configurados com os códigos 0, 1 ou 2. Onde:

- 0 - Desabilita o alarme;
- 1 - Define canal como alarme **1**;
- 2 - Define canal como alarme **2**.

I/O 3 e I/O4 - utilizados como saída de CONTROLE

Dois relés tipo SPST, disponíveis nos terminais 3 a 6. São configurados com o código 5. Onde:

- 5 – Define canal como saída de Controle.

I/O 5 – Saída Analógica

Canal de saída analógica 0-20 mA ou 4-20 mA utilizado para retransmitir os valores e PV ou SP, ou ainda como executar funções de entrada e saída digital. Podem ser configurados com os códigos **0** a **16**. Onde:

- **0** - Desabilita o alarme;
- **1** - Define canal como alarme **1**;
- **2** - Define canal como alarme **2**;
- **3** – Seleção não válida;
- **4** – Seleção não válida;
- **5** – Seleção não válida;
- **6** - Define canal para atuar como Entrada Digital que Alterna modo de controle entre Automático e Manual.

  Fechado = controle Manual;
  Aberto = controle Automático
- **7** – Define canal para atuar como Entrada Digital que Liga e desliga o controle (“**run**”: ***YES / no***).

  Fechado = saídas habilitadas
  Aberto = saída de controle e alarmes desligados;
- **8** – Seleção não válida;
- **9** – Define canal para comandar a execução de programas.

  Fechado = habilita execução do programa;
  Aberto = interrompe programa

  Nota: Quando o programa é interrompido, sua execução é suspensa no ponto em que ele está (o controle continua ativo). O programa retoma sua execução normal quando o sinal aplicado à entrada digital permitir (contato fechado).
- **10** – Define canal para selecionar execução do **programa 1**. Esta opção é útil quando se deseja alternar entre o *setpoint* principal e um segundo *setpoint* definido no programa de Rampas e Patamares.

  Fechado = seleciona programa 1;
  Aberto = assume o *setpoint* principal
- **11** – Programa a saída analógica para operar como saída de controle em 0-20 mA.
- **12** – Programa a saída analógica para operar como saída de controle em 4-20 mA.
- **13** – Programa a saída analógica para retransmitir PV em 0-20 mA
- **14** – Programa a saída analógica para retransmitir PV em 4-20 mA
- **15** – Programa a saída analógica para retransmitir SP em 0-20 mA
- **16** – Programa a saída analógica para retransmitir SP em 4-20 mA

I/O 6 – Entrada Digital

- **0** - Desabilita o alarme;
- **6** - Define canal para atuar como Entrada Digital que Alterna modo de controle entre Automático e Manual.

  Fechado = controle Manual;
  Aberto = controle Automático
- **7** – Define canal para atuar como Entrada Digital que Liga e desliga o controle (“**run**”: ***YES / no***).

  Fechado = saídas habilitadas
  Aberto = saída de controle e alarmes desligados;
- **8** – Seleção não válida;
- **9** – Define canal para comandar a execução de programas.

  Fechado = habilita execução do programa;
  Aberto = interrompe programa

  Nota: Quando o programa é interrompido, sua execução é suspensa no ponto em que ele está (o controle continua ativo). O programa retoma sua execução normal quando o sinal aplicado à entrada digital permitir (contato fechado).
- **10** – Define canal para selecionar execução do **programa 1**.

Esta opção é útil quando se deseja alternar entre o *setpoint* principal e um segundo *setpoint* definido no programa de Rampas e Patamares.

Fechado = seleciona programa 1;
Aberto = assume o *setpoint* principal

Nota: Quando selecionada a execução de uma função via Entrada Digital, o controlador deixa de responder ao comando da função equivalente feito pelo teclado frontal.

ENTRADA PARA POTENCIÔMETRO

O potenciômetro de posição da válvula pode ser visualizado no controlador. Ele deve ter o valor de 10 kΩ e ser ligado conforme mostra a **Figura 7**. A leitura do potenciômetro não tem qualquer influência de realimentação da posição da válvula para efeito de controle, ela serve apenas para informar ao operador a posição real da válvula. A ação de controle se faz independentemente do potenciômetro.

A visualização da posição lida pelo potenciômetro pode ser habilitada no parâmetro “**Pot**”. Quando habilitada (**YES**), a posição do potenciômetro está disponível na tela que mostra a variável manipulada MV. Quando o potenciômetro está selecionado para visualização, a variável MV (***M**anipulated **V**ariable*) não é mais mostrada, dando lugar ao valor percentual de abertura da válvula. A tela de MV é a segunda tela do ciclo principal.

CONFIGURAÇÃO DE ALARMES

O controlador possui 2 alarmes independentes. Estes alarmes podem ser programados para operar com nove diferentes funções, representadas na **Tabela 3**.

- Sensor Aberto

O alarme de sensor aberto atua sempre que o sensor de entrada estiver rompido ou mal conectado.

- Alarme de Evento

Aciona alarme(s) em segmento(s) específico(s) do programa. Ver **Item 7.2** deste manual.

- Resistência queimada

Sinaliza que a resistência de aquecimento rompeu-se, monitorando a corrente na carga nos momentos em que a saída de controle está ativa. Essa função de alarme exige a presença de um acessório opcional (opção 3). Detalhes de uso da opção “resistência queimada” estão em documentação específica que acompanha o produto sempre que essa opção for encomendada.

- Valor Mínimo

Dispara quando o valor medido estiver **abaixo** do valor definido pelo *Setpoint* de alarme.

TIPO	TELA	ATUAÇÃO
Inoperante	oFF	Saída não é utilizada como alarme.
Sensor aberto ou em curto (input **Err**or)	iErr	Acionado quando o sinal de entrada da PV é interrompido, fica fora dos limites de faixa ou Pt100 em curto.
Evento (**r**amp and **S**oak)	rS	Acionado em um segmento específico de programa.
Resist. queimada resistence **fail**	rFAIL	Sinaliza falha na resistência de aquecimento. Detecta a não presença de corrente.
Valor mínimo (**Lo**w)	Lo	PV; SPAn
Valor máximo (**Hi**gh)	HI	PV; SPAn
Diferencial mínimo (**diF**erential **L**ow)	dIFL	SPAn positivo: PV; SV - SPAn; SV. SPAn negativo: PV; SV; SV - SPAn
Diferencial máximo (**diF**erential **H**igh)	dIFH	SPAn positivo: PV; SV; SV + SPAn. SPAn negativo: SV + SPAn; SV; PV
Diferencial (**diF**erential)	dIF	SPAn positivo: PV; SV - SPAn; SV; SV + SPAn. SPAn negativo: PV; SV + SPAn; SV; SV - SPAn

Tabela 3 – Funções de alarme

Onde SPAn refere-se aos *Setpoints* de Alarme “SPA 1”, “SPA2”.

- Valor Máximo

Dispara quando o valor medido estiver **acima** do valor definido pelo *Setpoint* de alarme.

- Diferencial (ou Banda)

Nesta função os parâmetros “SPA 1”, “SPA2” representam o Desvio da PV em relação ao SP principal.

Para um Desvio Positivo o alarme Diferencial dispara quando o valor medido estiver **fora** da faixa definida por:

(SP - Desvio) e (SP + Desvio)

Para um Desvio Negativo o alarme Diferencial dispara quando o valor medido estiver **dentro** da faixa definida acima.

- Diferencial Mínimo

Dispara quando o valor medido estiver **abaixo** do ponto definido por:

(SP - Desvio)

- Diferencial Máximo

Dispara quando o valor medido estiver **acima** do ponto definido por:

(SP + Desvio)

TEMPORIZAÇÃO DE ALARME

O controlador permite programação de **Temporização dos Alarmes**, onde o usuário pode estabelecer atrasos no disparo do alarme, apenas um pulso no momento do disparo ou fazer que o disparo aconteça na forma de pulsos seqüenciais. A temporização está disponível apenas para os alarmes 1 e 2 e é programada através dos parâmetros “A 1t 1”, “A 1t2”, “A2t 1” e “A2t2”.

As figuras mostradas na **Tabela 4** representam estas funções; t 1 e t 2 podem variar de 0 a 6500 segundos e suas combinações determinam o modo da temporização. Para que os alarmes tenham operação normal, sem temporizações, programar t 1 e t 2 com valor 0 (zero).

Os sinalizadores associados aos alarmes acendem sempre que ocorre a condição de alarme, independentemente do estado atual do relé de saída, que pode estar desernergizado momentaneamente em função da temporização.

Função de Saída do Alarme	t 1	t 2	ATUAÇÃO
Operação normal	0	0	Saída de alarme / Ocorrência de alarme
Atraso	0	1 a 6500 s	Saída de alarme ← T2 → / Ocorrência de alarme
Pulso	1 a 6500 s	0	Saída de alarme ← T1 → / Ocorrência de alarme
Oscilador	1 a 6500 s	1 a 6500 s	Saída de alarme ← T1 → ← T2 → ← T1 → / Ocorrência de alarme

Tabela 4 - Funções de Temporização para os Alarmes 1 e 2

BLOQUEIO INICIAL DE ALARME

A opção de **bloqueio inicial** inibe o acionamento do alarme caso exista condição de alarme no momento em que o controlador é ligado. O alarme só poderá ser acionado após a ocorrência de uma condição de não-alarme seguida de uma condição de alarme. O bloqueio inicial é útil, por exemplo, quando um dos alarmes está programado como alarme de valor mínimo, o que pode causar o acionamento do alarme na partida do sistema, comportamento muitas vezes indesejado.

O bloqueio inicial não é válido para a função Sensor Aberto.

RETRANSMISSÃO ANALÓGICA DA PV E SP

O controlador possui uma saída analógica (I/O5) que pode realizar a retransmissão em 0-20 mA ou 4-20 mA proporcional aos valores de PV ou SP estabelecidos. A retransmissão analógica é escalável, ou seja, tem os limites mínimo e máximo que definem a faixa de saída, definidos nos parâmetros **“SPLL”** e **“SPHL”**.

Para obter uma retransmissão em tensão o usuário deve instalar um resistor *shunt* (550 Ω máx.) nos terminais da saída analógica. O valor deste resistor depende da faixa de tensão desejada.

FUNÇÕES DE TECLA F

A tecla F (tecla de função especial) no painel dianteiro do controlador executa as mesmas funções possíveis para a Entrada Digital I/O6 (exceto a função 6). A função da tecla é definida pelo usuário no parâmetro “FFun”:

0 - Desabilita o alarme;

7 – Define canal para atuar como Entrada Digital que Liga e desliga o controle (“run”: ***YES / no***).

Fechado = saídas habilitadas
Aberto = saída de controle e alarmes desligados;

8 – Seleção não válida;

9 – Define canal para comandar a execução de programas.

Fechado = habilita execução do programa;
Aberto = interrompe programa

Nota: Quando o programa é interrompido, sua execução é suspensa no ponto em que ele está (o controle continua ativo). O programa retoma sua execução normal quando o sinal aplicado à entrada digital permitir (contato fechado).

10 – Define canal para selecionar execução do **programa 1**. Esta opção é útil quando se deseja alternar entre o *setpoint* principal e um segundo *setpoint* definido no programa de Rampas e Patamares.

Fechado = seleciona programa 1;
Aberto = assume o *setpoint* principal

Nota: Quando selecionada a execução de uma função via Entrada Digital, o controlador deixa de responder ao comando da função equivalente feito pelo teclado frontal.

TECLA

A tecla no painel dianteiro do controlador executa a mesma função 6 da Entrada Digital I/O6: Alterna modo de controle entre Automático e Manual.

Antes de utilizada a tecla deve ser habilitada no parâmetro AuEn.

O sinalizador MAN acende quando o controle passa para o modo Manual.

INSTALAÇÃO / CONEXÕES

O controlador deve ser fixado em painel, seguindo a seqüência de passos abaixo:

- Fazer o recorte no painel;
- Retirar as presilhas de fixação do controlador;
- Inserir o controlador no recorte pelo frontal do painel;
- Recolocar as presilhas no controlador pressionando até obter uma firme fixação junto ao painel.

O circuito interno do controlador pode ser removido sem desfazer as conexões no painel traseiro. A disposição dos sinais no painel traseiro do controlador é mostrada na **Figura 2**:

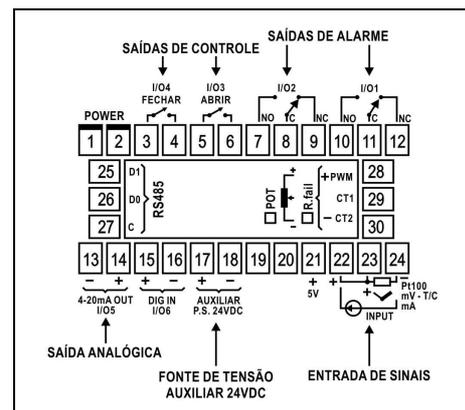



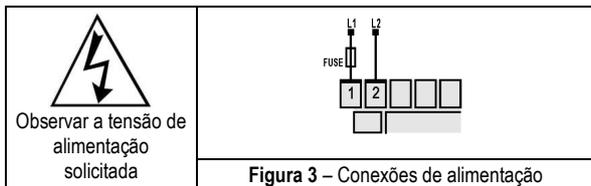
Figura 2 - Conexões do painel traseiro

RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO

- Condutores de sinais de entrada devem percorrer a planta do sistema separados dos condutores de saída e de alimentação, se possível em eletrodutos aterrados.
- A alimentação dos instrumentos eletrônicos deve vir de uma rede própria para instrumentação.
- Em aplicações de controle é essencial considerar o que pode acontecer quando qualquer parte do sistema falhar. O relé interno de alarme não garante proteção total.
- É recomendável o uso de FILTROS RC (supressor de ruído) em bobinas de contactoras, solenóides, etc.

CONEXÕES DE ALIMENTAÇÃO

Observar a tensão de alimentação solicitada

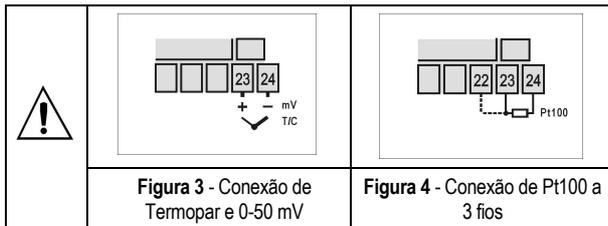
Figura 3 – Conexões de alimentação

CONEXÕES DE ENTRADA

É importante que estas ligações sejam bem feitas, com os fios dos sensores ou sinais bem presos aos terminais do painel traseiro.

- Termopar (T/C) e 50 mV:

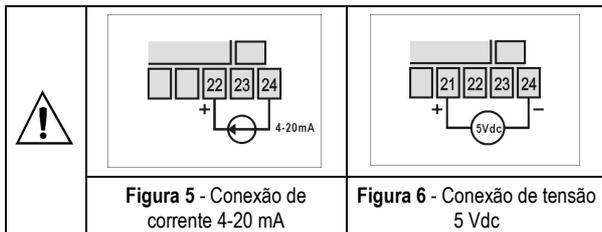
A **Figura 3** indica como fazer as ligações. Na necessidade de estender o comprimento do termopar, utilizar cabos de compensação apropriados.

Figura 3 - Conexão de Termopar e 0-50 mV

Figura 4 - Conexão de Pt100 a 3 fios

- RTD (Pt100):

É utilizado o circuito a três fios, conforme **Figura 4**. Os fios ligados aos terminais 22, 23 e 24 devem ter a mesmo valor de resistência para evitar erros de medida em função do comprimento do cabo (utilizar condutores de mesma bitola e comprimento). Se o sensor possuir 4 fios, deixar um desconectado junto ao controlador. Para Pt100 a 2 fios, faça um curto-circuito entre os terminais 22 e 23.

Figura 5 - Conexão de corrente 4-20 mA

Figura 6 - Conexão de tensão 5 Vdc

- 4-20 mA

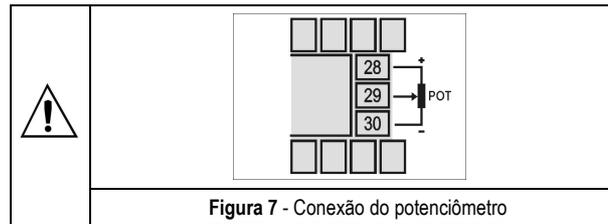
As ligações para sinais de corrente 4-20 mA devem ser feitas conforme **Figura 5**.

- 0-5 Vdc

As ligações para sinais de tensão 0-5 Vdc devem ser feitas conforme **Figura 6**.

- Conexão de Alarmes e Saídas

Os canais de I/O, quando programados como saída, devem ter seus limites de capacidade de carga respeitados, conforme especificações.

Figura 7 - Conexão do potenciômetro

PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO

CICLO DE OPERAÇÃO

Indicação de PV (Visor Vermelho) Indicação de SV (Visor Verde)	INDICAÇÃO DE PV E SP: O visor superior indica o valor atual da PV. O visor inferior indica o valor do SP de controle. Caso PV exceda os limites extremos ou a entrada esteja em aberto, o visor superior apresenta "**- - - -**".
Indicação de PV (Visor Vermelho) Indicação de MV (Visor Verde)	VALOR DA VARIÁVEL MANIPULADA MV (saída de controle): Apresenta no visor superior o valor da PV e no visor inferior o valor **porcentual** aplicado à saída de controle (MV). Se modo de controle manual, o valor de MV pode ser alterado. Se modo de controle automático, o valor de MV só pode ser visualizado. Para diferenciar esta tela da tela de SP, o valor de MV permanece piscando.
Pr n **P**rogram **n**umber	EXECUÇÃO DE PROGRAMA: Seleciona o Programa de Rampas e Patamares a ser executado. **0** - não executa programa **1, 2, 3, 4, 5, 6** e **7** o respectivo programa. Com controle habilitado, o programa selecionado entra em execução imediatamente. No Ciclo de Programas de rampas e patamares há um parâmetro de nome idêntico. Naquele contexto, o parâmetro refere-se ao número do programa que vai ser editado.
run	HABILITA SAÍDAS DE CONTROLE E ALARMES: **YES** - Significa controle e alarmes habilitados. **NO** - Significa controle e alarmes inibidos.

CICLO DE SINTONIA

Atun	(**A**uto-**tun**e) - Sintonia automática dos parâmetros PID. Ver capítulo 9 deste manual. **YES** – Executa a sintonia automática. **NO** – Não executa a sintonia automática.
Pb	(**P**roportional **b**and) - BANDA PROPORCIONAL: Valor do termo **P** do controle PID, em percentual da faixa máxima do tipo de entrada. Ajusta de entre 0 e 500 %. **Se ajustado zero, o controle é ON/OFF.**
HYSt	(**HYSt**eresis) - HISTERESE DE CONTROLE: Valor da histerese para controle ON/OFF. Este parâmetro só é apresentado se controle ON/OFF (Pb=0).
Ir	(**i**ntegral **r**ate) - TAXA INTEGRAL: Valor do termo **I** do controle PID, em repetições por minuto (Reset). Ajustável entre 0 e 24.00. Apresentado se banda proporcional ≠ 0.
dt	(**d**erivative **t**ime) - TEMPO DERIVATIVO: Valor do termo **D** do controle PID, em segundos. Ajustável entre 0 e 250 s. Apresentado se banda proporcional ≠ 0.
SErt	(**Ser**vo **t**ime) – tempo de excursão do servo, de totalmente fechado para totalmente aberto. Programável de 15 a 600 s.
SErr	(**Ser**vo **r**esolution) – resolução de controle. Determina a banda morta de acionamento do servo. Valores muito baixos (<1 %) tornam o servo muito "nervoso".
SErF	(**Ser**vo **f**ilter) – filtro da saída do PID, antes de ser utilizada pelo controle do servo. É o tempo em segundos em que é feita a média do PID. A saída só é acionada após esse tempo. Valor recomendado: > 2 segundos.
Act	(**Act**ion) - AÇÃO DE CONTROLE: Somente em controle automático: Ação **reversa** ("**rE**") em geral usada em aquecimento; Ação **direta** ("**dIr**") em geral usada em refrigeração.
SP.A1 **SP.A2**	(**S**et**P**oint of **A**larm) - SP DE ALARME: Valor que define o ponto de atuação dos alarmes programados com funções "**Lo**" ou "**Hi**". Para os alarmes programados com função **Diferencial** este parâmetro define o desvio. Ver **Item 4.4**. Para as demais funções de alarme não é utilizado.

CICLO DE PROGRAMAS

tbAS	(**t**ime **bas**e) – BASE DE TEMPO: Define a base de tempo a ser utilizada na elaboração dos programas de rampas e patamares. **0** - Base de tempo em segundos; **1** - Base de tempo em minutos;
Pr n	(**P**rogram **n**umber) - EDIÇÃO DE PROGRAMA: Seleciona o programa de Rampas e Patamares a ser definido nas telas seguintes deste ciclo.
PtoL	(**P**rogram **tol**erance) - TOLERÂNCIA DE PROGRAMA: Desvio máximo entre a PV e SP do programa. Se excedido, o programa é suspenso (para de contar o tempo) até o desvio ficar dentro desta tolerância. Programar zero para inibir esta função.
PSP0 **PSP7**	(**P**rogram **S**et**P**oint) - SP's DE PROGRAMA, 0 A 7: Conjunto de 8 valores de SP que definem o perfil do programa de rampas e patamares.
Pt1 **Pt7**	(**P**rogram **t**ime) - TEMPO DE SEGMENTOS DE PROGRAMA, 1 a 7: Define o tempo de duração, em segundos ou minutos, de cada segmento do programa.
PE1 **PE7**	(**P**rogram **e**vent) - ALARMES DE EVENTO, 1 a 7: Parâmetros que definem quais alarmes devem ser acionados durante a execução de um determinado segmento de programa, conforme códigos de 0 a 3 apresentados na Tabela 6. Atuação depende da configuração dos alarmes para a função "**rS**".
LP	(**L**ink to **P**rogram) - LINK AO PROGRAMA: Número do programa a ser conectado. Os programas podem ser interligados para gerar perfis de até 49 segmentos. **0** - não conectar a nenhum outro programa **1** - conectar ao programa 1 **2** - conectar ao programa 2 **3** - conectar ao programa 3 **4** - conectar ao programa 4 **5** - conectar ao programa 5 **6** - conectar ao programa 6 **7** – conectar ao programa 7

CICLO DE ALARMES

FuA1 **FuA2**	(**Fu**nction of **A**larm) - FUNÇÃO DO ALARME: Define as funções dos alarmes entre as opções da Tabela 3. **oFF, IErr, rS, rFAIL, Lo, HI, dIFL, dIFH, dIF**
bLA1 **bLA2**	(**bl**ocking for **A**larms) - BLOQUEIO INICIAL DE ALARME: Função de bloqueio inicial para alarmes 1 a 4. **YES** habilita bloqueio inicial **NO** inibe bloqueio inicial
HYA1 **HYA2**	(**Hy**steresis of **A**larms) - HISTERESE DO ALARME: Define a diferença entre o valor de PV em que o alarme é acionado e o valor em que ele é desligado. Um valor de histerese para cada alarme.
A1t1	(**A**larm **1** **t**ime **1**) - TEMPO 1 DO ALARME 1: Define o tempo, em segundos, que a saída de alarme ficará ligada ao ser ativado o alarme 1. Programe zero para desabilitar esta função.
A1t2	(**A**larm **1** **t**ime **2**) - TEMPO 2 DO ALARME 1: Define o tempo, em segundos, que o alarme 1 ficará desligado após ter sido ligado. Programe zero para desabilitar esta função.
A2t1	(**A**larm **2** **t**ime **1**) - TEMPO 1 DO ALARME 2: Define o tempo, em segundos, que a saída de alarme ficará ligada ao ser ativado o alarme 2. Programe zero para desabilitar esta função.
A2t2	(**A**larm **2** **t**ime **2**) - TEMPO 2 DO ALARME 2: Define o tempo, em segundos, que o alarme 2 ficará desligado após ter sido ligado. Programe zero para desabilitar esta função. A Tabela 4 ilustra as funções avançadas que podem ser obtidas com a temporização.

CICLO DE CONFIGURAÇÃO DE ENTRADA

tYPE	(**tYPE**) - TIPO DE ENTRADA: Seleção do tipo de sinal ligado à entrada da variável de processo. Consultar a Tabela 1. ***Este deve ser o primeiro parâmetro a ser configurado.***
dPPo	(**d**ecimal **P**oint **Po**sition) - POSIÇÃO DO PONTO DECIMAL: Somente para as entradas 16, 17, 18 e 19. Determina a posição para apresentação do ponto decimal em todos os parâmetros relativos à PV e SP.
unIt	(**unit**) - UNIDADE DE TEMPERATURA: Seleciona se a indicação em graus Celsius ("**°C**") ou Farenheit ("**°F**"). Não válida para as entradas 16, 17, 18 e 19.
oFFS	(**oFFS**et) - *OFFSET* PARA A PV: Parâmetro que permite acrescentar um valor a PV para gerar um deslocamento de indicação. Normalmente definido em zero. Ajustável entre – 400 a +400.
SPLL	(**S**et**P**oint **L**ow **L**imit) - LIMITE INFERIOR DE *SETPOINT*: Para entradas Lineares, seleciona o valor mínimo de indicação e ajuste para os parâmetros relativos à PV e SP. Para Termopares e Pt100: Seleciona o valor mínimo para o ajuste de SP. Define também o valor limite inferior para a retransmissão de PV e SP.

SPHL	(**S**et**P**oint **H**igh **L**imit) - LIMITE SUPERIOR DE *SETPOINT*: Para entradas Lineares, seleciona o valor máximo de indicação e ajuste para os parâmetros relativos à PV e SP. Termopares e Pt100: Seleciona o valor máximo para SP. Define também o valor limite superior para a retransmissão de PV e SP.
Pot	(**Pot**enciometer) – Seleciona qual valor será mostrado na tela de MV (segunda tela do ciclo principal) YES : mostra valor do Potenciômetro no : mostra saída do PID
bAud	**BAUD** RATE DE COMUNICAÇÃO: Disponível com RS485. **0**=1200 bps; **1**=2400 bps; **2**=4800 bps; **3**=9600 bps; **4**=19200 bps
Addr	(**Addr**ess) - ENDEREÇO DE COMUNICAÇÃO: Com RS485, é o número que identifica o controlador para comunicação, entre 1 e 247.

CICLO DE I/OS (ENTRADAS E SAÍDAS)

Io 1	(**i**nput/**o**utput **1**) - FUNÇÃO DO I/O 1: Seleção da função utilizada no canal I/O1. As opções são de 0 a 5. Ver item Configuração dos Canais.
Io 2	(**i**nput/**o**utput **2**) - FUNÇÃO DO I/O 2: Seleção da função utilizada no canal I/O 2. As opções são de 0 a 5. Ver item Configuração dos Canais.
Io 3	(**i**nput/**o**utput **3**) - FUNÇÃO DO I/O 3: Seleção da função utilizada no canal I/O 3. As opções são de 0 a 5. Ver item Configuração dos Canais.
Io 4	(**i**nput/**o**utput **4**) - FUNÇÃO DO I/O 4: Seleção da função utilizada no canal I/O 4. As opções são de 0 a 5. Ver item Configuração dos Canais.
Io 5	(**i**nput/**o**utput **5**) - FUNÇÃO DO I/O 5: Seleção da função utilizada no canal I/O 5. As opções de 0 a 16 estão disponíveis. Usado normalmente para controle ou retransmissão analógica. Ver item Configuração dos Canais.
Io 6	(**i**nput/**o**utput **6**) - FUNÇÃO DO I/O 6: Seleção da função utilizada no canal I/O 6. Ver item Configuração dos Canais. São válidas as opções 0, 6, 7, 9 e 10.
F.Func	**Função da Tecla** F - Permite definir a função para a tecla F. As funções disponíveis são: 0 - Tecla não utilizada; 7 - Comanda saídas de controle e alarme (função do parâmetro RUN); 8 - Seleção não válida; 9 - Congela execução de programa; 10- Seleciona programa 1; Estas funções são descritas com detalhes no **Item 4.2**.
AuEn	**Habilita tecla** ☟ - Permite ao usuário habilitar ou não o uso da tecla ☟, permitindo ao usuário a troca rápida do modo de controle automático para manual. YES Habilita o uso da tecla ☟. no Não habilita o uso da tecla ☟.

CICLO DE CALIBRAÇÃO

Todos os tipos de entrada e saída são calibrados na fábrica, sendo a recalibração um procedimento não recomendado. Se necessária deve ser realizada por um profissional especializado. Se este ciclo for acessado acidentalmente, não pressionar as teclas ▲ ou ▼, passe por todas as telas até retornar ao ciclo de operação.

InLC	(**in**put **L**ow **C**alibration) - CALIBRAÇÃO DE *OFFSET* DA ENTRADA: Permite calibrar o *offset* da PV. Para provocar variação de uma unidade podem ser necessários vários toques em ▲ ou ▼.
InHC	(**in**put **H**igh **C**alibration) - CALIBRAÇÃO DE GANHO DA ENTRADA: Permite calibrar o ganho da PV.
ouLL	(**out**put **L**ow **C**alibration) - CALIBRAÇÃO *OFFSET* DA SAÍDA: Valor para calibração de *offset* da saída de controle em corrente.
ouHC	(**out**put **H**igh **C**alibration) - CALIBRAÇÃO GANHO DA SAÍDA: Valor para calibração de ganho da saída de controle em corrente.
CJ L	(**C**old **J**unction **L**ow Calibration) - CALIBRAÇÃO *OFFSET* DA JUNTA FRIA: Parâmetro para ajuste do *offset* da temperatura da junta fria.
PotL	(**Pot**enciometer **L**ow Calibration) - CALIBRAÇÃO DO *OFFSET* DO POTENCIÔMETRO. Para provocar variação de uma unidade podem ser necessários vários toques em ▲ e ▼.
PotH	(**Pot**enciometer **H**igh Calibration) - CALIBRAÇÃO DO FUNDO DE ESCALA DO POTENCIÔMETRO.

PROGRAMA DE RAMPAS E PATAMARES

Característica que permite a elaboração de um perfil de comportamento para o processo. Cada programa é composto por um conjunto de até **7 segmentos**, chamado PROGRAMA DE RAMPAS E PATAMARES, definido por valores de SP e intervalos de tempo.

Uma vez definido o programa e colocado em execução, o controlador passa a gerar automaticamente o SP de acordo com o programa.

Ao fim da execução do programa o controlador desliga a saída de controle (“run”= **no**).

Podem ser criados até **7 diferentes programas** de rampas e patamares. A figura abaixo mostra um modelo de programa:

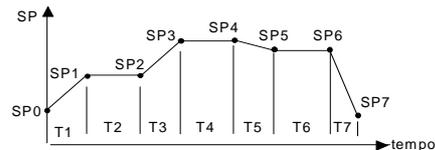



Figura 8 - Exemplo de programa de rampas e patamares

Para a execução de um programa com menor número de segmentos, basta programar 0 (zero) para os valores de tempo dos segmentos que sucedem o último segmento a ser executado.

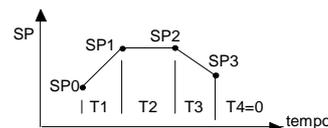



Figura 9 - Exemplo de programa com poucos segmentos

A função tolerância de programa “PtoL” define o desvio máximo entre PV e SP durante a execução do programa. Se este desvio é excedido o programa é interrompido até que o desvio retorne à tolerância programada (desconsidera o tempo). Se programado zero o programa executa continuamente mesmo que PV não acompanhe SP (considera apenas o tempo).

LINK DE PROGRAMAS

É possível a criação de um programa mais complexo, com até 49 segmentos, unindo os sete programas. Assim, ao término da execução de um programa o controlador inicia imediatamente a execução de outro.

Na elaboração de um programa defini-se na tela "**LP**" se haverá ou não ligação a outro programa.

Para fazer o controlador executar continuamente um determinado programa ou programas, basta '*linkar*' um programa a ele próprio ou o último programa ao primeiro.

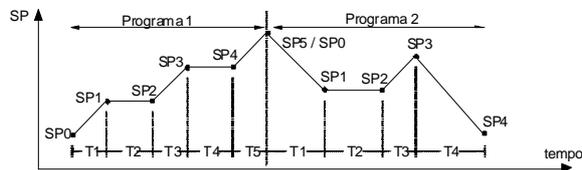



Figura 10 - Exemplo de programa 1 e 2 "*linkados*" (interligados)

ALARME DE EVENTO

A função Alarme de Evento permite programar o acionamento dos alarmes em segmentos específicos de um programa.

Para que esta função opere, os alarmes a serem acionados devem ter sua função selecionada para "**rS**" e são programados nas telas "**PE 1**" a "**PE 7**" de acordo com a **Tabela 6**. O número programado nas telas de evento define os alarmes a serem acionados:

CÓDIGO	ALARME 1	ALARME 2
0		
1	X	
2		X
3	X	X

Tabela 6 - Valores do evento para rampas e patamares

Para configurar e executar um programa de rampas e patamares:

- Programar os valores de tolerância, SP's de programa, tempo e evento.
- Se algum alarme for utilizado com a função de evento, programar sua função para Alarme de Evento.
- Colocar o modo de controle em automático.
- Habilitar a execução de programa na tela "**rS** ".
- Iniciar o controle na tela "**run**".

Antes de iniciar o programa o controlador aguarda PV alcançar o *setpoint* inicial ("**SP0**"). Ao retornar de uma falta de energia o controlador retoma a execução do programa a partir do início do segmento que foi interrompido.

AUTO-SINTONIA DOS PARÂMETROS PID

Durante a sintonia automática o processo é controlado em ON/OFF no SP programado. Dependendo das características do processo, grandes oscilações podem ocorrer acima e abaixo de SP. A auto-sintonia pode levar muitos minutos para ser concluída em alguns processos.

O procedimento recomendado para execução é o seguinte:

- Inibir o controle do processo na tela "**run**".
- Programar operação em modo automático na tela "**Auto**".
- Programar valor diferente de zero para a banda proporcional.
- Desabilitar a função de *Soft-start*
- Desligar a função de rampas e patamares e programar SP para um valor diferente do valor atual da PV e próximo ao valor em que operará o processo após sintonizado.
- Habilitar a sintonia automática na tela "**Atun**".
- Habilitar o controle na tela "**run**".

O sinalizador "**TUNE**" permanecerá ligado durante o processo de sintonia automática.

Para a saída de controle a relé ou pulsos de corrente, a sintonia automática calcula o maior valor possível para o período PWM. Este valor pode ser reduzido se ocorrer pequena instabilidade. Para relé de estado sólido se recomenda a redução para 1 segundo.

Se a sintonia automática não resultar em controle satisfatório, a **Tabela 7** apresenta orientação em como corrigir o comportamento do processo.

PARÂMETRO	PROBLEMA VERIFICADO	SOLUÇÃO
Banda Proporcional	Resposta lenta	Diminuir
	Grande oscilação	Aumentar
Taxa de Integração	Resposta lenta	Aumentar
	Grande oscilação	Diminuir
Tempo Derivativo	Resposta lenta ou instabilidade	Diminuir
	Grande oscilação	Aumentar

Tabela 7 - Orientação para ajuste manual dos parâmetros PID

CALIBRAÇÃO

CALIBRAÇÃO DA ENTRADA

Todos os tipos de entrada do controlador já saem calibrados da fábrica, sendo a recalibração um procedimento desaconselhado para operadores sem experiência. Caso seja necessária a recalibração de alguma escala, proceder como descrito a seguir:

a) Configurar o tipo da entrada a ser calibrada

b) Programar os limites inferior e superior de indicação para os extremos do tipo da entrada

c) Aplicar à entrada um sinal correspondente a uma indicação conhecida e pouco acima do limite inferior de indicação.

d) Acessar o parâmetro " **InLc**". Com as teclas ▲ e ▼, fazer com que o visor de parâmetros indique o valor esperado.

e) Aplicar à entrada um sinal correspondente a uma indicação conhecida e pouco abaixo do limite superior de indicação.

f) Acessar o parâmetro " **InHc**". Com as teclas ▲ e ▼, fazer com que o visor de parâmetros indique o valor esperado.

g) Repetir **c** a **f** até não ser necessário novo ajuste.

Nota: Quando efetuadas aferições no controlador, observar se a corrente de excitação de Pt100 exigida pelo calibrador utilizado é compatível com a corrente de excitação de Pt100 usada neste instrumento: 0,17 mA.

CALIBRAÇÃO DA SAÍDA ANALÓGICA

1. Configurar I/O 5 para valor 11 (0-20 mA) ou 12 (4-20 mA).
2. Montar um miliamperímetro na saída de controle analógica.
3. Inibir *auto-tune* e *soft-start*.
4. Programar o limite inferior de MV na tela "**ouLL**" com 0.0 % e o limite superior de MV na tela "**ouHL**" com 100.0 %
5. Programar "**no**", modo manual na tela "**Auto**".
6. Habilitar controle na tela "**run**".
7. Programar **MV** em 0.0 % no ciclo de operação.
8. Selecionar a tela "**ouLc**". Atuar nas teclas ▲ e ▼, de forma a obter no miliamperímetro a leitura 0 mA (ou 4 mA para tipo 12), aproximando por cima deste valor.
9. Programar MV em 100.0 % no ciclo de operação.
10. Selecionar a tela "**ouHc**". Atuar nas teclas ▲ e ▼, até obter leitura 20 mA, aproximando por baixo deste valor.
11. Repetir **7.** a **10.** até não ser necessário novo ajuste.

CALIBRAÇÃO DO POTENCIÔMETRO

a) Configurar o tipo da entrada a ser calibrada

b) Programar os limites inferior e superior de indicação para os extremos do tipo da entrada

c) Posicionar potenciômetro no valor mínimo.

d) Acessar o parâmetro "PotL". Com as teclas ▲ e ▼ fazer com que o visor de parâmetros indique o valor 0.0

e) Posicionar potenciômetro no valor máximo.

f) Acessar o parâmetro "PotH". Com as teclas ▲ e ▼ fazer com que o visor de parâmetros indique o valor 100.0

g) Repetir **c)** a **f)** até não ser necessário novo ajuste.

COMUNICAÇÃO SERIAL

O controlador pode ser fornecido opcionalmente com interface de comunicação serial assíncrona RS-485, tipo mestre-escravo, para comunicação com um computador supervisor (mestre). O controlador atua sempre como escravo.

A comunicação é sempre iniciada pelo mestre, que transmite um comando para o endereço do escravo com o qual deseja se comunicar. O escravo endereçado assume o comando e envia a resposta correspondente ao mestre.

O controlador aceita também comandos tipo *broadcast*.

CARACTERÍSTICAS

Sinais compatíveis com padrão RS-485. Ligação a 2 fios entre 1 mestre e até 31 (podendo endereçar até 247) instrumentos em topologia barramento. Máxima distância de ligação: 1000 metros. Tempo de desconexão do controlador: Máximo 2 ms após último *byte*.

Os sinais de comunicação são isolados eletricamente do resto do aparelho, com velocidade selecionável entre 1200, 2400, 4800, 9600 ou 19200 bps.

Número de bits de dados: 8, sem paridade.

Número de *stop* bits: 1

Tempo de início de transmissão de resposta: máximo 100 ms após receber o comando.

Protocolo utilizado: MODBUS (RTU), disponível na maioria dos *softwares* de supervisão encontrados no mercado.

Os sinais RS-485 são:

D1 = D: Linha bidirecional de dados.

D0 = $\overline{D}$: Linha bidirecional de dados invertida.

C = GND: Ligação opcional que melhora o desempenho da comunicação.

CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DA COMUNICAÇÃO SERIAL

Dois parâmetros devem ser configurados para utilização da serial:

bAud: Velocidade de comunicação. Todos os equipamentos com a mesma velocidade.

Addr: Endereço de comunicação do controlador. Cada controlador deve ter um endereço exclusivo.

PROBLEMAS COM O CONTROLADOR

Erros de ligação e programação inadequada representam a maioria dos problemas apresentados na utilização do controlador. Uma revisão final pode evitar perdas de tempo e prejuízos.

O controlador apresenta algumas mensagens que tem o objetivo de auxiliar o usuário na identificação de problemas.

Mensagem	Descrição do Problema
----	Entrada aberta. Sem sensor ou sinal.
Err1	Problemas de conexão no cabo do Pt100

Outras mensagens de erro mostradas pelo controlador podem representar erros nas conexões de entrada ou tipo de entrada selecionado não compatível com o sensor ou sinal aplicado na entrada. Se os erros persistirem, mesmo após revisão, comunicar ao fabricante. Informar também o número de série do aparelho, que pode ser conseguido pressionando-se a tecla ◄ por mais de 3 segundos.

O controlador também apresenta um alarme visual (o display pisca) quando o valor de PV estiver fora da faixa estabelecida por SPHL e SPLL.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DIMENSÕES: ..48 x 96 x 92 mm (1/16 DIN). Peso Aproximado: 250 g

RECORTE NO PAINEL: .... 45 x 93 mm (+0.5 -0.0 mm)

ALIMENTAÇÃO : .... 100 a 240 Vac/dc (±10 %), 50/60 Hz

Opcionalmente: .... 24 Vac/dc ±10 %

Consumo máximo:.. 3 VA

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Temperatura de Operação: .... 5 a 50 °C

Umidade Relativa: ....Máxima: 80 % até 30 ºC

.... Para temperaturas maiores que 30 ºC, diminuir 3 % por ºC

Uso interno; Categoria de instalação II, Grau de poluição 2; altitude < 2000 m

ENTRADA T/C, Pt100, tensão e corrente; configurável conforme Tabela 1

Resolução Interna: .... 19500 níveis

Resolução do Display: ....12000 níveis (de -1999 até 9999)

Taxa de leitura da entrada: ....5 por segundo

Precisão: ....Termopares **J**, **K** e **T**: 0.25 % do *span* ±1 ºC

.... Termopares **N**, **R**, **S**: 0.25 % do *span* ±3 ºC

....Pt100: 0.2 % do *span*

..................................4-20 mA, 0-50 mV, 0-5 Vdc: 0.2 % do *span*

Impedância de entrada: 0-50 mV, Pt100 e termopares: >10 MΩ

.... 0-5 V: >1 MΩ

....4-20 mA: 15 Ω (+2 Vdc @ 20 mA)

Medição do Pt100: Tipo 3 fios, com compensação de comprimento do cabo,

..........................(α=0.00385), corrente de excitação de 0,170 mA

Todos os tipos de entrada calibrados de fábrica. Termopares conforme norma NBR 12771/99, RTD's NBR 13773/97;

DIGITAL INPUT (I/O6): .... Contato Seco ou NPN coletor aberto

SAÍDA ANALOGICA (I/O5): .... 0-20mA ou 4-20mA, 550Ω max. 1500 níveis, Isolada, para controle ou retransmissão de PV e SP

CONTROL OUTPUT: 2 Relés SPDT (I/O1 e I/O2): 3 A / 240 Vac, uso geral

2 Relé SPST-NA (I/O3 E I/O4): 1,5 A / 250 Vac, uso geral

Pulso de tensão para SSR (I/O5): 10 V max / 20 mA

FONTE DE TENSÃO AUXILIAR: .... 24 Vdc, ±10 %; 25 mA

COMPATIBILIDADE ELETRMAGNÉTICA: EN 61326-1:1997 e EN 61326-1/A1:1998

SEGURANÇA: ....EN61010-1:1993 e EN61010-1/A2:1995

CONEXÕES PRÓPRIAS PARA TERMINAIS TIPO GARFO DE 6,3 mm;

PAINEL FRONTAL: IP65, POLICARBONATO UL94 V-2; CAIXA: IP30, ABS+PC UL94 V-0

CICLO PROGRAMÁVEL DE PWM DE 0.5 ATÉ 100 SEGUNDOS;

INICIA OPERAÇÃO APÓS 3 SEGUNDOS DE LIGADA A ALIMENTAÇÃO.

GARANTIA

O fabricante assegura ao proprietário de seus equipamentos, identificados pela nota fiscal de compra, uma garantia de 1 (um) ano nos seguintes termos:

- O período de garantia inicia na data de emissão da Nota Fiscal.
- Dentro do período de garantia, a mão de obra e os componentes aplicados em reparos de defeitos ocorridos em uso normal, serão gratuitos.
- Para os eventuais reparos, enviar o equipamento, juntamente com as notas fiscais de remessa para conserto, para o endereço de nossa fábrica.
- Despesas e riscos de transporte correrão por conta do proprietário.
- Mesmo no período de garantia serão cobrados os consertos de defeitos causados por choques mecânicos ou exposição do equipamento a condições impróprias para o uso.